

**PUB-NO:** WO009858445A1  
**DOCUMENT-  
IDENTIFIER:** WO 9858445 A1  
**TITLE:** METHOD FOR CONTROLLING AT LEAST TWO ELECTRICAL CONSUMERS

**PUBN-DATE:** December 23, 1998

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
KESSLER, MARTIN	DE

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
BOSCH GMBH ROBERT	DE
KESSLER MARTIN	DE

**APPL-NO:** DE09801624

**APPL-DATE:** June 16, 1998

**PRIORITY-DATA:** DE19725708A (June 18, 1997)

**INT-CL (IPC):** H02 P 007/29

**EUR-CL (EPC):** H02P007/29

**ABSTRACT:**

CHG DATE=19990302 STATUS=O>The invention relates to a method for controlling at least two electrical consumers in a single circuit arrangement with pulse width modulated signals. According to the invention, a supply current which flows during the pulse pause of said pulse width modulated signals and is dependent on an inductor of the electrical connection lines is taken up by a buffer capacitor. The pulse width modulated signals are generated with time delay.

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>H02P 7/29</b>	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/58445</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>23. Dezember 1998 (23.12.98)</b>
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/DE98/01624</b>		(81) Bestimmungsstaaten: BR, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: <b>16. Juni 1998 (16.06.98)</b>		
(30) Prioritätsdaten: <b>197 25 708.9 18. Juni 1997 (18.06.97) DE</b>		<b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).		
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ): KESSLER, Martin [DE/DE]; Gebensbergstrasse 10, D-77815 Bühl (DE).		
(54) Titel: METHOD FOR CONTROLLING AT LEAST TWO ELECTRICAL CONSUMERS		
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ANSTEUERUNG WENIGSTENS ZWEIER ELEKTRISCHER VERBRAUCHER		
(57) Abstract		
<p>The invention relates to a method for controlling at least two electrical consumers in a single circuit arrangement with pulse width modulated signals. According to the invention, a supply current which flows during the pulse pause of said pulse width modulated signals and is dependent on an inductor of the electrical connection lines is taken up by a buffer capacitor. The pulse width modulated signals are generated with time delay.</p>		

**(57) Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ansteuerung wenigstens zweier elektrischer Verbraucher in einer gemeinsamen Schaltungsanordnung mit pulsweitenmodulierten Signalen, wobei ein während einer Pausenzeit der pulsweitenmodulierten Signale fließender, von einer Induktivität der elektrischen Verbindungsleitungen abhängiger, Zuleitungsstrom von einer Pufferkapazität aufgenommen wird. Es ist vorgesehen, daß die pulsweitenmodulierten Signale zeitlich versetzt generiert werden.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Amenica	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gaben	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	MN	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MR	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IR	Irland	MW	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MX	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Iceland	NE	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NL	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NO	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NZ	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	PL	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PT	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	RO	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RU	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	SD	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SE	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SG	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia		Singapur		
EE	Eesti						

**Verfahren zur Ansteuerung wenigstens zweier elektrischer Verbraucher**

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ansteuerung wenigstens zweier elektrischer Verbraucher mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Merkmalen.

15 Stand der Technik

Es ist bekannt, daß in elektrischen Schaltungsanordnungen elektrische Verbraucher mit einem pulsweitenmodulierten Signal angesteuert werden können. Entsprechend eines Tastverhältnisses des pulsweitenmodulierten Signals erfolgt eine Verbindung der elektrischen Verbraucher mit einer Spannungsquelle beziehungsweise eine Trennung von der Spannungsquelle. Während der sich in Abhängigkeit des Tastverhältnisses ergebenen Pulspausen der Signale fließt infolge einer Eingangsinduktivität der elektrischen Verbindungsleitungen zwischen der Spannungsquelle und den elektrischen Verbrauchern ein Strom. Dieser Strom wird bekanntermaßen mittels einer Pufferkapazität aufgenommen.

Sind in einer elektrischen Schaltungsanordnung, beispielsweise bei einer getakteten Motorenstufen in Kraftfahrzeugen, mehrere elektrische Verbraucher angeschlossen, die gleichzeitig mit einem pulsweitenmodulierten Signal mit gleichem Tastverhältnis angesteuert werden, stellt sich während der gemeinsamen Pulspause ein entsprechend hoher Kondensatorstrom in die Pufferkapazität ein. Während der Pulszeit fließt eine Differenz eines gesamten Laststromes und des Zuleitungsstromes aus der Pufferkapazität, so daß sich ein effektiver Kondensatorstrom ergibt.

Aus der WO 88/10367 ist ein Verfahren zur Ansteuerung von elektrischen Verbrauchern bekannt, bei dem beim Schalten relativ großer Lasten diese zeitversetzt derart ein- beziehungsweise ausgeschaltet werden, daß ein fließender Strom beim Einschaltvorgang im wesentlichen kontinuierlich ansteigt und beim Ausschaltvorgang im wesentlichen kontinuierlich abfällt.

20

#### Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen bietet den Vorteil, daß der effektive Kondensatorstrom der Pufferkapazität reduziert ist. Dadurch, daß die pulsweitenmodulierten Signale zur Ansteuerung der wenigstens zwei elektrischen Verbraucher zeitlich versetzt generiert werden, erfolgt eine Reduzierung der effektiven Pulspausen, so daß sich der maximale Kondensatorstrom der Pufferkapazität entsprechend verringert. Infolge des geringen Kondensatorstromes kann die Pufferkapazität bei

vergleichbaren Randbedingungen, wie beispielsweise Temperatur und Lebensdauer, stark reduziert werden, so daß sich Kostenvorteile ergeben.

5 In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die pulsweitenmodulierten Signale zeitlich derart zueinander versetzt generiert werden, daß bei einer Überlagerung der pulsweitenmodulierten Signale eine gleichzeitige Pulspause aller pulsweitenmodulierten Signale nicht auftritt. Hierdurch wird sichergestellt, daß sich der Effektivwert des Kondensatorstromes der Pufferkapazität ständig aus einem Zuleitungsstrom in den Kondensator und einem Zuleitungsstrom aus dem Kondensator ergibt, so daß der  
10 15 effektive Maximalwert reduziert ist.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

20

#### Zeichnungen

Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Schaltungsanordnung und

Figur 2 einen effektiven Kondensatorstrom in  
30 Abhängigkeit eines Tastverhältnisses  
pulsweitenmodulierter Signale.

### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In der Figur 1 ist eine Schaltungsanordnung 10 gezeigt, die zwei elektrische Verbraucher 12 beziehungsweise 14 aufweist. Die elektrischen Verbraucher 12 und 14 können beispielsweise zwei Phasen eines getakteten mehrphasigen Gleichstrommotors sein, wie er beispielsweise in der Kraftfahrzeugtechnik angewendet wird. Die elektrischen Verbraucher 12 und 14 sind über je ein Schaltmittel 16 beziehungsweise 18 mit einer Spannungsquelle 20, in Kraftfahrzeugen in der Regel der Kraftfahrzeubatterie, verbindbar. Hierzu ist ein Leitungsnetz 22 verlegt, das eine hier als Ersatzschaltzeichen dargestellte Leitungsinduktivität L aufweist. Parallel zu der Spannungsquelle 20 und den elektrischen Verbrauchern 12 und 14 ist eine Pufferkapazität C geschaltet.

Die Schaltmittel 16 und 18 sind über ein Steuergerät 24 mit pulsweitenmodulierten Signale ansteuerbar. Entsprechend des jeweiligen pulsweitenmodulierten Signals schließen die Schaltmittel 16 und 18, beziehungsweise diese öffnen. Bei geschlossenen Schaltmitteln 16 beziehungsweise 18 sind die elektrischen Verbraucher 12 und 14 mit der Spannungsquelle 20 verbunden, so daß ein Laststrom fließt. Bei geöffneten Schaltmitteln 16 und 18 fließt aufgrund der Eingangsinduktivität L des Leitungsnetzes 22 zwischen der Spannungsquelle 20 und den - von der Spannungsquelle 20 getrennten - elektrischen Verbrauchern 12 und 14 ein Zuleitungsstrom, der von der Pufferkapazität C aufgenommen wird.

- Bei geschlossenen Schaltmitteln 16 und 18, das heißt, mit der Spannungsquelle 20 verbundenen elektrischen Verbrauchern 12 und 14 wird die Pufferkapazität C mittels eines Zuleitungsstromes entladen, der einer
- 5 Differenz des gesamten Laststromes und dem Zuleitungsstrom in die Pufferkapazität C entspricht. Somit stellt sich entsprechend der Stellung der Schaltmittel 16 und 18 ein bestimmter effektiver Strom für die Pufferkapazität C ein.
- 10 Anhand von Figur 2, das in einem Diagramm den normierten effektiven Kondensatorstrom I über ein Tastverhältnis T der pulsweitenmodulierten Signale des Steuergerätes 24, mit dem die Schaltmittel 16 und 18
- 15 angesteuert werden, zeigt, wird der Einfluß des Tastverhältnisses auf den Effektivwert des Kondensatorstromes I deutlich.
- In einer ersten Kennlinie 26 ist der Verlauf des
- 20 Effektivwertes des Stromes I gemäß dem Stand der Technik dargestellt, wie er sich einstellt, wenn die Schaltmittel 16 und 18 mit einem pulsweitenmodulierten Signal taktgleich angesteuert werden, das heißt, die Schaltmittel 16 und 18 öffnen beziehungsweise
- 25 schließen gleichzeitig.
- Mit 28 ist eine weitere Kennlinie für den Verlauf des Effektivwertes des Stromes I eingetragen, bei dem die elektrischen Verbraucher 12 und 14 zeitversetzt mit
- 30 einem pulsweitenmodulierten Signal mit gleichem Tastverhältnis angesteuert werden, das heißt, entsprechend des Tastverhältnisses schließen beziehungsweise

- öffnen die Schaltmittel 16 und 18 zu unterschiedlichen Zeitpunkten. Dadurch, daß durch das zeitver-  
setzte Ansteuern der Schaltmittel 16 und 18 eine - in  
der Überlagerung der beiden pulsweitenmodulierten  
5 Signale für die Schaltmittel 16 und 18 betrachtet -  
eine kürzere Pulspause gegeben ist, ergibt sich eine  
deutliche Reduzierung des maximalen Effektivwertes  
des Kondensatorstromes.
- 10 Anhand den Kennlinien 26 und 28 wird deutlich, daß  
bei einem Tastverhältnis von 50 % (Zeitdauer des  
pulsweitenmodulierten Signales zur gesamten Perioden-  
dauer) und einem um eine halbe Periodendauer zeitlich  
versetzten Ansteuern der Schaltmittel 16 und 18 mit  
15 einem pulsweitenmodulierten Signal gleichen Tastver-  
hältnisses ein Minimum des Effektivstromes I auf-  
tritt. Bei ideal angenommenen Verhältnissen von exakt  
um die halbe Periodendauer versetzten pulsweitenmodu-  
lierten Signalen mit jeweils einem Tastverhältnis von  
20 exakt 50 % kann der Effektivstrom I mit Null angenom-  
men werden, so daß für diesen konkreten Fall auf das  
Vorsehen einer Pufferkapazität C verzichtet werden  
kann. Da jedoch das Umschalten der pulsweitenmodu-  
lierten Signale mit endlichen Flanken erfolgt, ist  
25 der Wert Null praktisch nicht erreichbar. Anhand der  
dargestellten Kennlinien 26 und 28 wird jedoch deut-  
lich, daß insbesondere bei einem Tastverhältnis von  
50 %, aber jedoch auch bei allen anderen Tastverhält-  
nissen eine deutliche Reduzierung des Maximalwertes  
30 des Effektivstromes I gegeben ist. Entsprechend des  
geringeren Effektivstromes I kann die Pufferkapazität  
C entsprechend geringerer dimensioniert werden.

7

Als dritte Kennlinie 30 ist der Verlauf des gesamten Laststromes bei entsprechend der Tastverhältnisse geschalteten elektrischen Verbrauchern 12 und 14 dargestellt.

5

10

15

20

25

30

## 5 Patentansprüche

1. Verfahren zur Ansteuerung wenigstens zweier elektrischen Verbraucher in einer gemeinsamen Schaltungsanordnung mit pulsweitenmodulierten Signalen, wobei  
10 ein während einer Pulspause der pulsweitenmodulierten Signale fließender, von einer Induktivität der elektrischen Verbindungsleitungen abhängiger, Zuleitungsstrom von einer Pufferkapazität aufgenommen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die pulsweitenmodulierten  
15 Signale zeitlich versetzt generiert werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß die pulsweitenmodulierten Signale zeitlich derart  
versetzt generiert werden, daß bei einer Überlagerung  
20 der pulsweitenmodulierten Signale eine gleichzeitige Pulspause aller pulsweitenmodulierten Signale nicht  
auftritt.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
25 dadurch gekennzeichnet, daß in einer Schaltungsanordnung mit zwei elektrischen Verbrauchern diese mit pulsweitenmodulierten Signalen mit einem Tastverhältnis von 50 % angesteuert werden, die um eine halbe Periodendauer zeitlich versetzt sind.

1/1

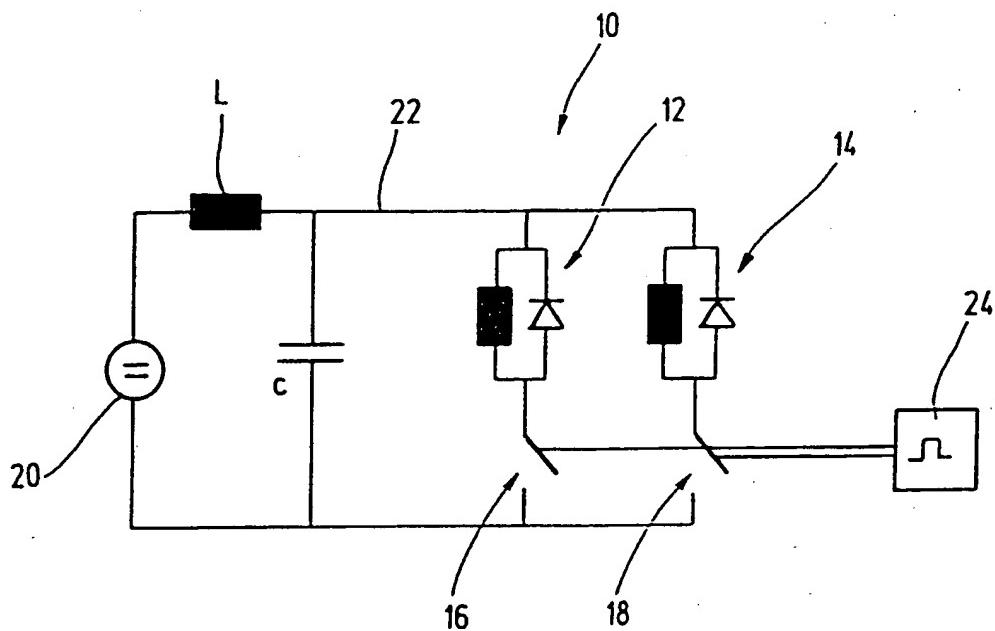


Fig. 1

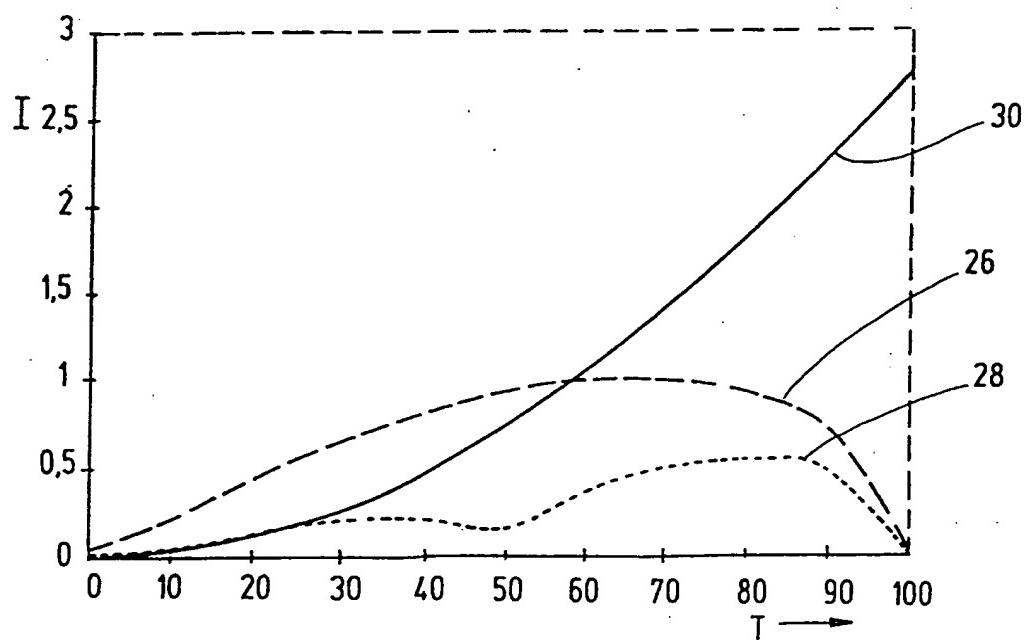


Fig. 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 98/01624

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 6 H02P7/29

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H02P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>HENZE C P: "FULL BRIDGE DC-DC CONVERTER WITH ZERO VOLTAGE RESONANT TRANSITION SWITCHING AND IMMERSION COOLING"          PROCEEDINGS OF THE ANNUAL APPLIED POWER ELECTRONICS CONFERENCE AND EXHIBITION.          (APEC), BOSTON, FEB. 23 - 27, 1992,          no. CONF. 7, 23 February 1992, pages          81-89, XP000340784          INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS          ENGINEERS          see page 82, left-hand column, paragraph 2</p> <p style="text-align: center;">-/-</p>	1-3



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 October 1998

Date of mailing of the international search report

23/10/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Beyer, F

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. ational Application No  
PCT/DE 98/01624

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CASTAGNET T ET AL: "DIGITAL CONTROL FOR BRUSH CD MOTOR" IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRY APPLICATIONS, vol. 30, no. 4, July 1994, pages 883-888, XP000469573 see page 887	1-3
A	DE 36 38 523 A (STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG) 19 May 1988 see figure 6	1
A	DE 25 38 835 A (HITACHI LTD) 18 March 1976 see abstract; figure 1	1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/01624

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 3638523	A 19-05-1988	NONE		
DE 2538835	A 18-03-1976	JP 51028610 A		11-03-1976
		GB 1515186 A		21-06-1978
		US 4051417 A		27-09-1977

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 98/01624

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 6 H02P7/29

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H02P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	HENZE C P: "FULL BRIDGE DC-DC CONVERTER WITH ZERO VOLTAGE RESONANT TRANSITION SWITCHING AND IMMERSION COOLING" PROCEEDINGS OF THE ANNUAL APPLIED POWER ELECTRONICS CONFERENCE AND EXHIBITION. (APEC), BOSTON, FEB. 23 - 27, 1992, Nr. CONF. 7, 23. Februar 1992, Seiten 81-89, XP000340784 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS siehe Seite 82, linke Spalte, Absatz 2  -/-	1-3

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipes oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16. Oktober 1998

23/10/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Beyer, F

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

In nationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/01624

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	CASTAGNET T ET AL: "DIGITAL CONTROL FOR BRUSH CD MOTOR" IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRY APPLICATIONS, Bd. 30, Nr. 4, Juli 1994, Seiten 883-888, XP000469573 siehe Seite 887	1-3
A	DE 36 38 523 A (STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG) 19. Mai 1988 siehe Abbildung 6	1
A	DE 25 38 835 A (HITACHI LTD) 18. März 1976 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1	1

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/01624

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3638523 A	19-05-1988	KEINE	
DE 2538835 A	18-03-1976	JP 51028610 A GB 1515186 A US 4051417 A	11-03-1976 21-06-1978 27-09-1977